

# ACTIVIDADES ENZIMÁTICAS RELACIONADAS CON EL METABOLISMO DE LACTATO Y GLUCOSA EN LA BACTERIA RUMINAL *Megasphaera elsdenii*

Oscar Soto-Cruz, Gerardo Saucedo-Castañeda y Ernesto Favela -Torres

Departamento de Biotecnología. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa  
Av. Michoacán s/n, México, D. F. 09340 MÉXICO Fax (5) 804 4712, e-mail: nosc@xanum.uam.mx

**Palabras clave:** *Megasphaera elsdenii*, actividades enzimáticas, glucosa, lactato

**Introducción.** Algunos estudios enzimáticos han contribuido al conocimiento de la bioquímica de *M. elsdenii* (1,2). Sin embargo, no se tiene información sobre reacciones anapleróticas y sobre la síntesis de intermediarios de la glucólisis necesarios en el anabolismo, a partir de lactato. El objetivo de este trabajo fue determinar algunas actividades enzimáticas en extractos de *M. elsdenii*, cultivada sobre glucosa o lactato.

**Metodología.** Se llevaron a cabo cultivos por lote de *M. elsdenii* CECT 390 sobre glucosa o lactato como fuente de carbono. Se obtuvieron extractos libres de células e inmediatamente se determinaron las actividades enzimáticas de glucosa-6-P deshidrogenasa (G6P-DH), fructosa-1,6 difosfatasa (F1,6-diP), gliceraldehido-3-P deshidrogenasa (G3P-DH), piruvato carboxilasa (PC) y fosfoenolpiruvato carboxicinas (PEP-C), por técnicas espectrofotométricas.

**Resultados y Discusión.** La Tabla 1 presenta las actividades enzimáticas determinadas en los extractos de *M. elsdenii*. Estas actividades enzimáticas no se han reportado antes para este microorganismo.

**Tabla 1.** Actividades enzimáticas (nmol/mg de proteína) en extractos de *M. elsdenii* cultivada sobre glucosa y lactato.

Enzima	Fuente de carbono	
	Lactato	Glucosa
Gliceraldehido-3-P deshidrogenasa	29	53
Glucosa-6-P deshidrogenasa	40	67
Piruvato carboxilasa	80	131
Fosfoenolpiruvato carboxicinas	40	33
Fructosa-1,6 difosfatasa	60	20

La actividad de G3P-DH se tomó como indicador de la vía Embden-Meyehorf-Parnas (EMP) y la actividad de G6P-DH se tomó como indicador de la vía hexosa monofosfato (HMP). Los resultados sugieren que estas dos vías se encuentran activas cuando *M. elsdenii* crece sobre glucosa o lactato. Esto es particularmente importante en el caso del cultivo desarrollado sobre lactato, ya que indica que algunos intermediarios de la vía EMP necesarios en la biosíntesis (3), son obtenidos a través de las reacciones de la vía EMP en sentido inverso. La glucosa-6-P permite iniciar las reacciones de la vía HMP (Figura 1), de donde se obtienen otros compuestos para la biosíntesis (3). La vía EMP tiene dos reacciones irreversibles, la formación de piruvato a partir de fosfoenolpiruvato y la formación de fructosa-1,6-difosfato a

partir de fructosa-6-P (3). La primera de ellas puede sustituirse por dos reacciones (Figura 1): la formación de oxalacetato a partir de piruvato, catalizada por PC, seguida por la conversión del oxalacetato en fosfoenolpiruvato, catalizada por PEP-C (3). Por otra parte, la conversión de fructosa-1,6-difosfato en fructosa-6-P es catalizada por la F1,6-diP (3).

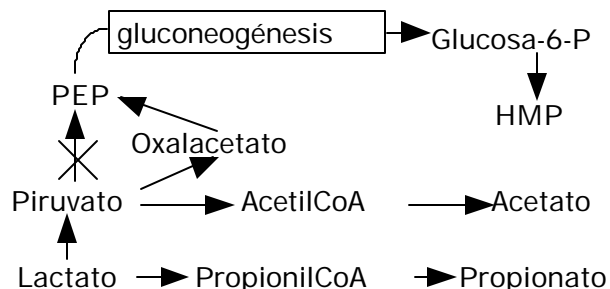


Figura 1. Esquema del catabolismo del lactato en *M. elsdenii*.

La detección de actividad de PC, PEP-C y F1,6-diP en células cultivadas sobre lactato sugiere que *M. elsdenii* utiliza la gluconeogénesis a partir de piruvato, que es un intermediario del catabolismo del lactato (3), como se aprecia en la Figura 1. La detección de actividad de PC y PEP-C en células cultivadas sobre glucosa tiene otro significado. Sugiere su utilización como reacciones anapleróticas, de las cuales se obtendría oxalacetato que junto con acetylCo-A permite la síntesis de  $\alpha$ -cetoglutarato (2). Las principales vías del metabolismo de las hexosas en los microorganismos del rumen son la EMP y la HMP (1). En el caso de *M. elsdenii*, los resultados del presente trabajo aportan evidencia que confirma lo anterior.

**Conclusiones.** La bacteria ruminal *M. elsdenii* posee los sistemas enzimáticos necesarios para la utilización de las vías EMP, HMP y gluconeogénesis, lo que le permite crecer sobre glucosa y lactato.

**Agradecimientos.** Apoyo financiero: I.C.18\*CT970185 CONACyT becario 69877/126058

## Bibliografía.

- Joyner, A. E. and Baldwin, R. L. (1966). Enzymatic studies of pure cultures of rumen microorganisms. *J. Bacteriol.* **92** (5): 1321-1329.
- Somerville, H. J. (1968). Enzymic studies on the biosynthesis of amino acids from lactate by *Peptostreptococcus elsdenii*. *Biochem. J.* **108** (1): 107-119.

3. Gottschalk, G. (1986). Bacterial fermentations. En: *Bacterial Metabolism*. Gottschalk, G. Springer-Verlag, USA, 208-282.